BULLETIN DU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
2e Série — Tome 42 — N° 6, 1970 (1971), pp. 1268-1276.

TARDIGRADES MARINS DES BERMUDES

Par J. RENAUD-MORNANT

Au cours d'une mission dans l'archipel des Bermudes [1], F. Monniot [2] a récolté des Tardigrades en différents points du littoral. Les Tardigrades marins de cette région n'ayant fait l'objet que d'une seule référence (Coull, 1970), il m'a paru intéressant de signaler ici les espèces capturées. Elles comprennent des représentants de deux familles les plus primitives du sous-ordre des Arthrotardigrada (Halechiniscidae et Batillipedidae) et d'une famille intermédiaire entre les Arthrotardigrada et les Echiniscoidea (Stygarctidae). Ces espèces étaient déjà connues des sables de l'intertidal ou de l'infralittoral, de divers points du globe.

Famille Halechiniscidae, Puglia, 1959

Genre : *Florarctus* Delamare D. et Renaud-M., 1965

Décrit des sables coralliens de la Nouvelle-Calédonie, ce genre comprenait deux espèces en provenance de la localité type. Récemment Van der Land (1968) décrivait une nouvelle espèce des sables coralliens de Curaçao ; c'est celle-ci qui se trouve aux Bermudes.

Florarctus antillensis Van der Land, 1968

Diagnose : Longueur du corps : 300 µ, région caudale tronquée possédant des crochets latéraux-postérieurs. Expansions aliformes antérieures et antéro-latérales présentes, deux paires de ces expansions correspondant aux deux segments du corps. Expansion aliforme postérieure avec quatre lobes. Ongles des doigts internes sans épines accessoires (Van der Land, 1968).

Distribution : Curaçao, sable corallien, 3 m de profondeur. Les exemplaires des Bermudes proviennent des stations de Saint David et Ferry Point respectivement à — 4-5 m et — 1 m de profondeur. Saint David se caractérise par des ripple-marks géants formés de graviers très grossiers (5 à 6 mm de diamètre) et Ferry Point est constituée de sable grossier avec des éléments de 1 à 2 mm de diamètre (286 AA, 289 AA, 291 AA, 363 AA, 364 AA).

Les individus qui furent récoltés aux deux stations correspondent à la description de Van der Land mais présentent des différences portant sur la taille

1. Contribution n° 492 de la « Bermuda Biological Station for Research ».
2. Je remercie vivement F. Monniot d'avoir bien voulu me confier l'étude de ce matériel et me donner tous les renseignements stationnels qui figurent dans le texte.

du corps et des appendices et également sur des caractères morphologiques de la cuticule. Il est intéressant d'analyser ces différences et d'ajouter ici la description de l'appareil buccal qui n'avait jamais été figuré dans sa totalité par les auteurs ayant décrit des *Florarctus*.

Pour la taille du corps et la dimension des appendices j'ai réuni les mensurations de neuf individus des Bermudes dans le tableau I, où figurent égalcment les mesures données par Van der Land [1]. Il apparaît que toutes les dimensions sont nettement inférieures à celles de l'espèce de Curaçao, sauf pour les cirres médians externes. La forme des Bermudes possède donc des cirres ventraux proportionnellement plus grands que la forme de Curaçao. Les différences de taille des cirres qui portent sur dix microns et plus me paraissent valables. Cependant, les mesures des cirres céphaliques doivent être interprétées avec la plus grande prudence : en effet, ceux-ci sont très difficiles à mesurer pour différentes raisons. En premier lieu, le scapus (base en forme de trompette d'où sort le cirre) est souvent confondu avec la partie distale du cirrophore et ses limites difficiles à déterminer ; de plus, le flagellum du cirre est formé de deux parties, la partie distale étant extrêmement fine, elle est parfois cassée ou très peu visible et n'entre pas toujours dans les mesures du cirre. Dans le cas présent, les différences sont si grandes que l'on peut affirmer que la forme des Bermudes est, dans son ensemble, nettement plus petite. La taille du corps et celle des appendices céphaliques et pédieux sont réduites dans des proportions semblables, à l'exception toutefois des cirres médians externes ventraux qui sont de plus grande taille, proportionnellement.

Tableau I. — Comparaison de la dimension des appendices et de la taille du corps chez l'espèce-type de *Florarctus antillensis* et les exemplaires des Bermudes. (Mesures en μ). S. = Scapus, F. = Flagellum.

	C. m. S.	C. m. F.	C. m. i. S.	C. m. i. F.	C. m. e. S.	C. m. e. F.	C. lat. S.	C. lat. F.	Clava	C. E.	Long.	Larg
Espèce-type	15	35	25	45	13	20	15	40	130	55 ?	300	200
Berm. 286.....	8	12	25	30	16	17	9	15	69	27	170	100
» 289.....	10	18	15	30	15	21	7	21	85	38	215	140
» 290.....	10	13	20	23	14	13	7	15	74	38	175	110
» 291.....	8	14	13	26	16	22	7	15	85	48	200	130
» 291-1. ..	10	17	15	32	14	20	8	20	88	45	210	140
» 291-2. ..	8	11	18	23	18	16	9	14	79	42	168	105
» 291-3. ..	8	16	15	23	12	19	10	22	65	35	180	110
» 291-4. ..	10	13	11	21	15	18	11	24	85	48	205	130
» 364.....	6	18	25	30	17	20	11	26	75	50	284	170
» 363.....	9	14	15	23	15	20	10	22	80	35	180	105
» 363-1. ..	9	16	12	24	13	19	11	20	78	38	180	105

1 Les échantillons des Bermudes ont été fixés à l'alcool comme ceux de Curaçao.

D'autres différences existent entre la forme-type et celle des Bermudes, elles portent sur la morphologie de la cuticule, c'est-à-dire son ornementation et ses expansions. Van der Land signale une fine ponctuation sur les « alae » ; la forme des Bermudes possède une cuticule uniformément ponctuée sur tout le corps y compris le tronc et les « alae ». Quant aux expansions, elles se pré-

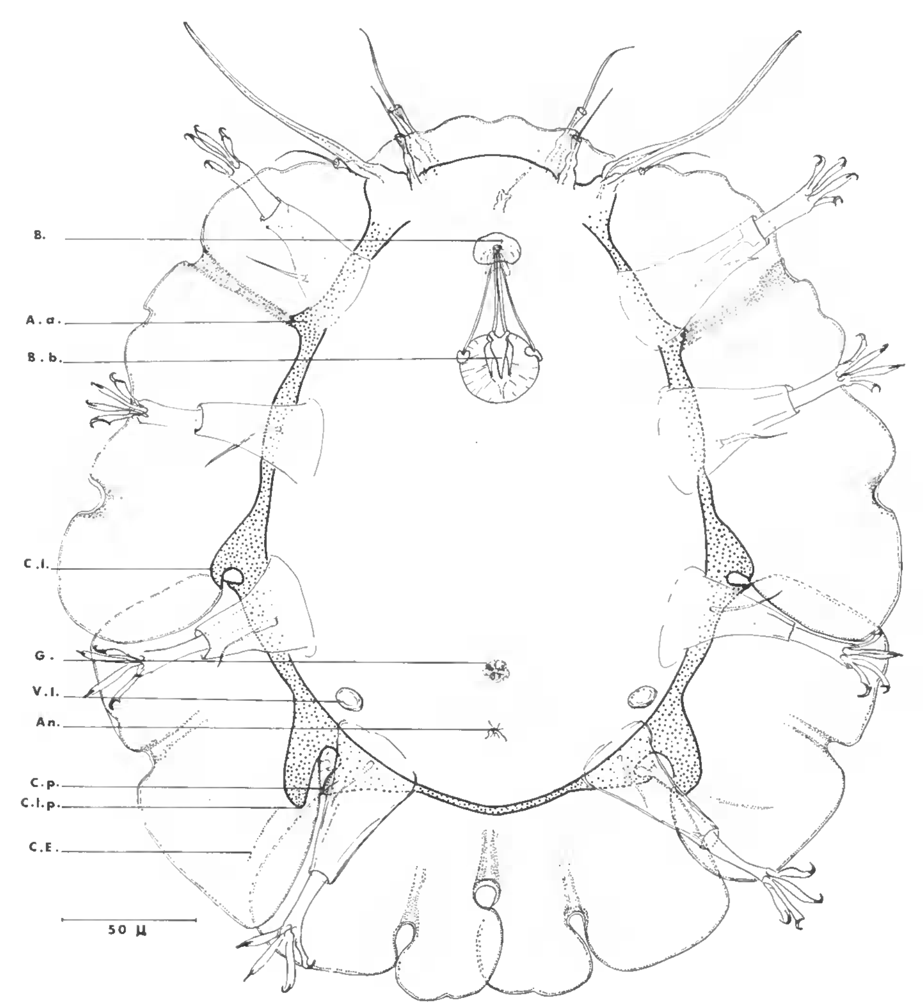


Fig. 1. — *Florarctus antillensis* Van der Land, 1968. Vue ventrale d'un exemplaire des Bermudes. A.a. : apophyse cuticulaire antérieure ; An. = anus ; B. : bouche ; B. b. : bulbe pharyngien ; C. E : cirre E ; C.l. : crochet cuticulaire latéral ; C. l.p. : crochet latéro-postérieur ; C. p. : crochet postérieur ; G. : gonopore ; V. l. : vésicule latérale.

sentent chez *Fl. antillensis* type sous forme d'épaississement figurant deux robustes crochets au-dessus des pattes IV et soutenant les « alae » latéro-postérieures ; chez la forme des Bermudes, il existe un épaississement continu de la cuticule entourant le tronc mais interrompu seulement dans la partie céphalique antérieure aux pattes I. Cette ceinture forme des excroissances soutenant les

expansions aliformes comme chez les espèces *Fl. heimi* et *Fl. salvati*, mais celles-ci sont moins importantes. Elles comprennent une apophyse formant une pointe entre les pattes I et II (celle-ci se termine par un épaississement des « alae » latérales), un fort crochet entre les pattes II et III soutenant l'extrémité postérieure des « alae » latérales, une apophyse et un crochet entre les pattes III et IV soutenant les « alae » latéro-postérieures et enfin un crochet de plus faible taille appartenant à l' « alae » caudale (fig. 1). Chez certains genres de Tardigrades, tels *Batillipes*, *Halechiniscus* et *Stygarctus*, une certaine valeur systé-

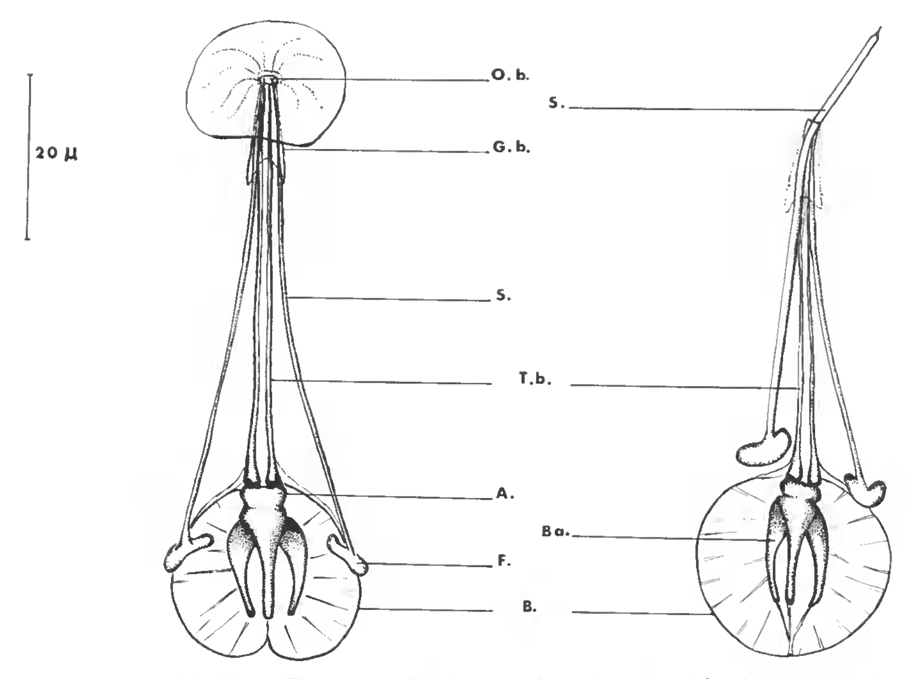


Fig. 2. — Appareil buccal de *Florarctus antillensis*. A gauche, stylets en position de repos ; à droite, un des stylets faisant saillie au-delà de la bouche.
A. : apophyses des écarteurs du bulbe, B. : bulbe pharyngien ; B. a. : baguettes des écarteurs du bulbe ; F. : furca ; G. b. : gaine buccale ; O. b. : ouverture buccale avec cône en extension ; S. : stylet ; T. b. : tube buccal.

matique a été accordée aux expansions de la cuticule présentes entre les paires de pattes. Chez *Florarctus* divers épaississements existent chez les trois espèces connues, mais la valeur que l'on doit leur attribuer comme caractère spécifique n'est pas encore établie étant donné le petit nombre d'exemplaires connus. C'est pourquoi, malgré les différences relatives à ce caractère, observées chez la forme des Bermudes, je préfère surseoir pour l'instant à l'établissement d'une nouvelle forme ou espèce pour ces individus.

Les expansions aliformes sont très semblables chez la forme-type et celle des Bermudes, sauf en ce qui concerne l' « alae » caudale dont l'échancrure centrale est beaucoup plus prononcée chez les individus des Bermudes.

Il est intéressant de donner ici quelques détails d'anatomie en particulier sur l'appareil buccal qui était bien visible sur cinq exemplaires des Bermudes (fig. 2).

La bouche est entourée d'un fort repli extensible de 15 µ de diamètre qui peut former un cône assez saillant. Le tube buccal très étroit aboutit à l'ouverture buccale flanquée de l'extrémité des deux stylets. Ceux-ci mesurent 45 à 60 µ de long. Ils sont constitués à la partie antérieure par une pointe acérée très fine, et à la partie postérieure par une furca de 10 µ de large en forme de palette. Il n'y a pas de supports de stylets, cependant ces derniers peuvent se déplacer vers l'avant et sortir à l'extérieur du cône buccal sur une longueur de 18 à 20 µ. Dans cette position (fig. 2) les furcas se trouvent situées nettement au-delà du bulbe pharyngien auquel elles sont habituellement accolées à l'état de repos. Une gaine pré-buccale maintient les stylets contre le tube buccal.

Le tube buccal d'un diamètre constant (4 µ) et d'une longueur moyenne de 50 µ possède un épaississement important à la hauteur du bulbe. Trois grosses apophyses triangulaires sont présentes à l'intérieur du bulbe.

Chez certains individus examinés, qui possédaient un gonopore en rosette, j'ai constaté qu'il existait une paire de vésicules dorsales (dm = 10 µ) situées latéralement au-dessus de la patte IV, dans une position similaire à celle observée chez *Stygarctus* et *Parastygarctus*, mais dont la nature et la fonction sont encore inconnues (Renaud-Mornant, 1970). Une femelle ovigère de 170 µ de longueur contenait plusieurs œufs dont le plus gros atteignait 40 µ de diamètre.

Famille Batillipedidae Riggin, 1962

Genre : *Batillipes* Richters, 1909

Parmi les dix espèces actuellement connues, deux d'entre elles ont une vaste répartition géographique, il s'agit de *B. mirus* Richters 1909 et *B. pennaki* Marcus, 1946. Cette dernière espèce se trouvait avec une certaine abondance aux Bermudes.

Batillipes pennaki Marcus, 1946

Diagnose : piquant caudal simple porté par un fort mamelon ; clava courte avec une constriction médiane ; de courtes soies sur chaque patte.

Distribution : *B. pennaki* est un habitant des plages (intertidal ou zone de mélange). Décrit de Woods Hole, Mass., et du Brésil (Marcus, 1946), il est connu de l'Atlantique occidental (Renaud-Debyser, 1959), de la Méditerranée (de Zio, 1962, 1964) et de l'Océan Indien (Rao et Ganapati, 1968). Il est signalé par d'Hondt (1970) à Roscoff. Les exemplaires des Bermudes furent récoltés dans la plage d'Horse Shoe Bay où un trou Karaman-Chappuis avait été creusé. Le sable y était relativement fin et la faune pauvre (284 AA, 285 AA).

Tous les individus récoltés étaient nettement plus petits que ceux de l'espèce-type. Marcus signale une longueur de 200 µ alors que nos exemplaires mesurent entre 150 et 170 µ de long. Ils sont donc à ranger dans la catégorie de taille 150 — 199 µ définie par Pollock (1970) dans son travail sur les *Batillipes* de Woods Hole, et se rattachent aux populations de la côte Est des États-Unis. Il est normal que les mesures des appendices des individus des Bermudes don-

nent des valeurs inférieures à celles de Woods Hole, puisque aucun n'atteignait la taille maximum de 199 μ pour le corps et que tous se situaient au-dessous de 170 μ. Les valeurs moyennes sont les suivantes (six individus). Cirre médian : 11,8, cirre médian interne : 13,0, cirre médian externe : 12,1, cirre latéral (A) : 22,5, clava : 7,8, cirre E au-dessus de P IV : 17,2, piquant caudal : 21,4 et épines des pattes : 11,8.

Les pattes IV sont pourvues d'une paire de doigts médians extrêmement courts pour lesquels il n'existe pas de pédoncule, le disque terminal étant inséré directement sur le mamelon pédieux.

Genre : *Orzeliscus* Bois-Reymond Marcus, 1952

Décrit des côtes du Brésil, ce genre comprend deux espèces dont l'une, *O. belopus*, semble avoir une vaste répartition. C'est l'espèce qui se trouve aux Bermudes.

Orzeliscus belopus Bois-Reymond M., 1952

Diagnose : cirre latéral et clava portés par un socle commun, une forte papille terminée par une soie au-dessus de la patte IV, des soies simples sur chaque patte ; quatre doigts porteurs de palettes.

Distribution : *Orzeliscus belopus* est un habitant de l'infralittoral vivant à quelques mètres de profondeur. Il a été trouvé à Arcachon (Renaud-Debyser, 1963 ; Renaud-Mornant et Jouin, 1965) et dans le Pacifique : Nouvelle-Calédonie (Renaud-Mornant, 1967). Il est signalé des Bermudes par Coull (1970).

Un exemplaire fut récolté à la station Saint David par 4 à 5 m de fond dans un sable très grossier (287 AA).

Famille Stygarctidae Schulz, 1951

Genre : *Parastygarctus* Renaud-Debyser, 1965

Décrit des côtes de Madagascar, ce genre comprend deux espèces dont l'une provient de la Méditerranée ; une espèce des Bermudes présente de très fortes affinités avec cette dernière.

Parastygarctus aff. **sterreri** Renaud-Mornant, 1970

Diagnose : tronc divisé en trois parties portant de grandes expansions latérales formées d'une seule épine. Pour la forme des Bermudes, le cirre E est court (12 μ).

Distribution : l'exemplaire (363 AA) en provenance de la station Saint David est rattaché provisoirement à l'espèce de l'Adriatique *Parastygarctus sterreri* à laquelle il correspond dans son ensemble, à une exception près : la taille du cirre E. La valeur spécifique de ce caractère n'est pas établie. En effet,

les mesures concernant ce cirre n'ont pas fait jusqu'à maintenant l'objet d'étude poussée chez les Tardigrades marins et je pense laisser pour l'instant cette forme dans une position non tranchée, jusqu'à ce que la validité de ce caractère puisse être infirmée ou confirmée. De plus l'exemplaire des Bermudes est un mâle et la description ayant été effectuée sur une femelle, on ne peut statuer des variations du cirre E sans connaître d'autres représentants des deux sexes.

L'animal mesure 135 µ de long de la bouche à l'anus et 40 µ de large (à la jonction des plaques du tronc). Il est nettement plus petit que l'exemplaire méditerranéen. La tête est identique à celle de *P. sterreri* : étirée en quatre lobes dorsaux portant les cirres céphaliques et les clavas ; les cirres médians internes sont voisins du cône buccal comme chez toutes les espèces du genre. Les dimensions des cirres sont indiquées ci-après ; elles comprennent deux mesures, les cirres articulés étant formés d'un scapus basal et d'un flagellum. Cirre médian : 15 et 9 µ, cirres médians internes : 10 et 8 µ, cirres médians externes : 12 et 9 µ, cirres latéraux (A) : 18 et 12 µ. Clavas antérieures : 18 µ, clavas postérieures : 22 µ.

Les trois plaques du tronc caractéristiques de l'espèce *P. sterreri* sont présentes dans la forme des Bermudes. L'expansion latérale unique mesure 35 µ sur chacune des trois parties. Dans la partie caudale, latéralement, au-dessus des pattes IV le cirre E de 12 µ est porté par un mamelon de 10 µ. Ce cirre simple atteint 35 µ chez l'espèce-type. La papille de la P. IV est présente chez la forme des Bermudes, mais je n'ai pu voir l'épine secondaire qui existe chez *P. sterreri*. Les pattes sont conformes à la description de *P. sterreri* ; les soies des griffes médianes atteignent 25 µ de long et une fine membrane rattache ces griffes médianes au mamelon pédieux.

L'appareil buccal n'a pu être vu avec précision ; le bulbe pharyngien était situé au même niveau que chez l'espèce-type.

L'exemplaire examiné était un mâle ; au-dessus de l'anus se trouve un pénis de 8 à 9 µ de long sur 5 de large, légèrement renflé à son extrémité. Des faisceaux de sperme s'étendent dorsalement dans les deux derniers segments du tronc. Les vésicules annexes latérales décrites chez la femelle sont absentes.

Ces quelques remarques sur les Tardigrades marins des Bermudes semblent montrer que *Florarctus* est un genre lié au sable corallien et vivant dans l'infralittoral ; que *Batillipes pennaki* et *Orzeliscus belopus* sont des espèces à répartition circummondiale, la première habitant les plages (intertidal ou mer sans marée), la seconde l'infralittoral. Quant au genre *Parastygarctus*, il semble avoir une vaste répartition que des prospections intensives viendront probablement confirmer.

Laboratoire de Zoologie (Vers), associé au C.N.R.S.,
Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 5e.

Résumé

Florarctus antillensis Van der Land, 1968 (Halechiniscidae), *Batillipes pennaki* Marcus, 1946 (Batillipedidae) et *Parastygarctus* aff. *sterreri* Renaud-Mornant, 1970 (Stygarctidae) sont signalés pour la première fois aux Bermudes. Comparaisons avec des formes de régions voisines.

Summary

First record of the Arthrotardigrada *Florarctus antillensis* Van der Land, 1968 (Halechiniscidae), *Batillipes pennaki* Marcus, 1946 (Batillipedidae) and *Parastygarctus* aff. *sterreri* Renaud-Mornant, 1970 (Stygarctidae) from Bermuda ; and comparisons with species from adjacent areas.

BIBLIOGRAPHIE

Bois-Reymond Marcus, E. du, 1952. — On south American Malacopoda. **17**, pp. 189-209.

Coull, B., 1970. — Shallow water meiobenthos of the Bermuda Platform. *Oecologia* (Berl.), **4**, pp. 325-357.

Delamare Deboutteville, C., & J. Renaud-Mornant, 1965. — Un remarquable genre de Tardigrades des sables coralliens de Nouvelle-Calédonie. *C. R. Acad. Sci., Paris*, **260**, pp. 2581-2583.

Hondt, J.-L. d', 1970. — Inventaire de la faune marine de Roscoff. Gastrotriches, Kinorhynques, Rotifères, Tardigrades. Ed. Sta. Biol. Roscoff, 29 p.

Marcus, E., 1946. — *Batillipes pennaki*, a new marine Tardigrade from the north and south American Atlantic coast. *Comm. Zool. Mus. Hist. Nat. Montevideo*, **2**, pp. 1-3.

Ramazzotti, G., 1962. — Il Phylum Tardigrada. *Mem. Ist. Ital. Idrobiol.*, **14**, pp. 1-595.

— 1965. — Il Phylum Tardigrada. *Ibid.*, **19**, pp. 101-212.

Rao, G. G., & P. N. Ganapati, 1968. — The interstitial fauna inhabiting the beach sands of Waltair coast. *Proc. Nat. Inst. Sci. India*, **34**, pp. 82-125.

Renaud-Debyser, J., 1959. — Sur quelques Tardigrades du Bassin d'Arcachon. *Vie et Milieu*, **10**, pp. 135-146.

— 1963. — Recherches écologiques sur la faune interstitielle des sables (Bassin d'Arcachon, île de Bimini, Bahamas). *Vie et Milieu*, Suppl., **15**, 157 p.

— 1965. — *Parastygarctus higginsi* n. g., n. sp., Tardigrade marin interstitiel de Madagascar. *C. R. Acad. Sci., Paris*, **260**, pp. 955-957.

Renaud-Mornant, J., 1967. — Tardigrades de la Baie Saint Vincent, Nouvelle Calédonie. Exp. Franç. Récifs Cor. Nlle-Calédonie. Ed. Fond. Singer-Polignac, **2**, pp. 103-119.

— 1970. — *Parastygarctus sterreri* n. sp., Tardigrade marin nouveau de l'Adriatique. *Cah. Biol. Mar.*, **11**, pp. 355-360.

Renaud-Mornant, J., & C. Jouin, 1965. — Note sur la microfaune du Fond à *Amphioxus* de Graveyron et d'autres stations du Bassin d'Arcachon. *Act. Soc. Linn. Bordeaux*, **102**, pp. 1-7.

Renaud-Mornant, J., & M.-N. Anselme-Moizan, 1969. — Stades larvaires du Tardigrade marin *Stygarctus bradypus* Schulz et position systématique des Stygarctidae. *Bull. Mus. Hist. nat., Paris*, **41**, pp. 883-893.

Schulz, E., 1951. — Über *Stygarctus bradypus* n. g., n. sp., einen Tardigraden aus dem Küstengrundwasser, und seine phylogenetische Bedeutung. *Kieler Meeresf.*, **8**, pp. 86-97.

Richters, F., 1909. — Tardigraden Studien. *Ber. Senck. Natur. Ges. Frankfurt a. M.*, **1-2**, pp. 28-45.

Zio, S. de, 1962. — Descrizione di *Batillipes annulatus* n. sp. e note su *Batillipes pennaki* Marcus, nuovo rinvenimento nel Mediterraneo (Heterotardigrada). *Ann. Inst. Mus. Zool. Univ. Napoli*, **14**, pp. 1-7.

— 1964. — Distribuzione dei Tardigradi in spiagge pugliesi. *Ibid.*, **16**, pp. 1-8.